

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Penelitian Terdahulu

Suciana (2012), melakukan penelitian analisis pengendalian kualitas gula di PG Tasikmadu Kabupaten Karanganyar menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan tujuan untuk mengetahui masalah yang berhubungan dengan kualitas gula dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas gula serta strategi untuk mengatasinya. Hasil analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa permasalahan yang timbul adalah akibat dari adanya krikilan, yaitu berat jenis butiran kristal melebihi standar yang telah ditetapkan yaitu lebih dari 1,2 mm. Jumlah total produksi sebesar 686.664 Ku terdapat 0,23% krikilan atau sebanyak 1.550,92 Ku krikilan. Faktor yang paling dominan mempengaruhi kualitas gula adalah faktor manusia yang terdiri dari karyawan yang kurang cermat dalam memasang peralatan kerja, proses krengsengan yang dilakukan oleh karyawan kurang bersih, karyawan telat membuka saluran *vacuum* karena mengantuk dan karyawan kurang terampil atau lalai dalam memberikan air pada proses puteran.

Uswatun (2013), melakukan penelitian analisis pengendalian kualitas gula pada PG Mojo di Kabupaten Sragen dengan menggunakan metode *six sigma* DMAIC yang bertujuan untuk mengetahui jenis cacat produk, mengetahui level *sigma* proses, menentukan penyebab terjadinya cacat produk yang kritis dan memberikan usulan rencana pengendalian untuk perbaikan kualitas. Hasil analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa kualitas gula pada PG Mojo jika dilihat dari perhitungan nilai *sigma* diperoleh nilai *sigma* pada bulan Juli sampai bulan September 2012 yaitu 3,895; 3,891; dan 3,874 dengan nilai Cp lebih dari 1. Usulan rencana perbaikan agar dapat mengurangi kecacatan hasil produksi yaitu berupa *recommended action* yang didapat dari hasil wawancara dengan kepala bagian pengolahan dan beberapa karyawan dengan memperhatikan nilai RPN (*Risk Priority Number*).

Diana (2013), melakukan penelitian untuk meminimasi jumlah produk cacat pada proses produksi gula di PG Karangsuwung dengan metode *Statistical Process Control* (SPC). Hasil analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa hasil

penelitian proses pemurnian nira di PG Karangsuwung tidak dalam batas kendali. Grafik kejernihan nira encer menunjukkan ada beberapa proses yang berada diluar parameter. Diagram pareto menunjukan cacat pada proses pemurnian nira yaitu rendahnya kadar phospat merupakan cacat terbesar dengan persentase 37.5%. Penyebab utama terjadinya cacat, adalah kerusakan nira encer sehingga dapat menghambat proses berikutnya. Hasil analisis maka solusi yang diharapkan memeriksa suhu pada alat pemanas pendahuluan I, menjaga agar bahan pembantu proses pemurnian tepat dosisnya.

### **2.1.2. Penelitian Sekarang**

Penelitian ini melakukan analisis pengendalian kualitas di PG Madukismo dengan metode *six sigma* DMAIC pada produk yang berupa gula kristal. Diharapkan penelitian ini dapat membantu memberikan usulan untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi jumlah cacat yang terjadi di PG Madukismo.

## **3.2. Dasar Teori**

### **2.2.1. Pengertian Kualitas**

Kualitas suatu produk dari sebuah perusahaan merupakan sebuah acuan yang mendasari kemajuan dari perusahaan tersebut di masa yang akan datang. Arti dan definisi dari kualitas sendiri sangat beragam, tergantung pada jenis produknya. "Perusahaan non-jasa menghasilkan produk berupa barang yang dapat dimanfaatkan oleh konsumen, sedangkan untuk perusahaan dalam bidang jasa yang diutamakan adalah bentuk pelayanan kepada konsumen" (Dewi, 2000).

### **2.2.2. Pengertian Six Sigma**

*Sigma* merupakan standar deviasi dari suatu proses yang berbetuk abjad Yunani. Nilai *sigma* dapat menunjukkan seberapa sering produk cacat yang mungkin dihasilkan. Semakin tinggi nilai *sigma*, berarti semakin kecil potensi kecacatan yang dihasilkan atau semakin tinggi kapabilitas dari suatu proses. Hal tersebut diartikan semakin baik.

*Six sigma* menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara produk yang dihasilkan dengan produk yang cacat, *costs*, *reliability*, *cycle time*, *schedule*, *inventory* dan lain sebagainya. Angka *sigma* yang lebih besar menunjukkan

kualitas produk yang semakin baik dan sebaliknya jika angka *sigma* semakin kecil maka produk yang dihasilkan kurang baik.

Pengertian *six sigma* menurut Gaspersz, V. (2002) adalah “suatu visi yang bertujuan untuk menghasilkan peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan dalam satu juta kesempatan untuk setiap transaksi produk baik dalam bentuk barang atau jasa dalam upaya giat menuju kesempurnaan atau *zero defect*”.

### 2.2.3. Istilah dalam Konsep *Six Sigma*

#### a. Karakteristik Kualitas (*Critical To Quality*)

Karakteristik kualitas atau biasa disebut dengan CTQ merupakan atribut penting yang berkaitan langsung dengan kepuasan dan kebutuhan pelanggan.

#### b. Defect

Merupakan suatu kegagalan dari sebuah produk terhadap kriteria yang diinginkan oleh pelanggan.

#### c. Defect Per Opportunities (DPO) dan Defect per Million Opportunities (DPMO)

*Defect Per Opportunities* (DPO) merupakan ukuran yang menunjukkan jumlah cacat dalam satu kesempatan dengan persamaan sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{Banyak cacat ditemukan}}{\text{Banyak unit diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}} \quad (2.1)$$

*Defect per Million Opportunities* (DPMO) merupakan hasil dari DPO dikali satu juta kesempatan. *Six sigma* Motorola memiliki target pengendalian kualitas sebesar 3,4 DPMO dan tingkat pencapaian sigma ditampilkan seperti pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Tingkat Pencapaian *Sigma***

Persentase yang Memenuhi Spesifikasi	DPMO	Level <i>Sigma</i>	Keterangan
31%	691.462	1- <i>sigma</i>	Sangat tidak kompetitif
69,20%	308.538	2- <i>sigma</i>	Rata-rata industri Indonesia
93,32%	66.807	3- <i>sigma</i>	

**Tabel 2.1. Lanjutan**

Persentase yang Memenuhi Spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
99,379%	6.210	4-sigma	Rata-rata industri USA
99,977%	233	5-sigma	
99,9997%	3,4	6-sigma	Industri kelas dunia

Sumber: Gasperz, V. 2002

d. DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*)

Siklus DMAIC merupakan tahapan proses yang dilakukan dengan tujuan meningkatkan target *six sigma* secara kontinyu.

**2.2.4. Tools dalam Six Sigma**

Beberapa *tools* dalam *six sigma* digunakan untuk memudahkan pengaplikasian dalam menyelesaikan masalah kualitas. Diantaranya sebagai berikut:

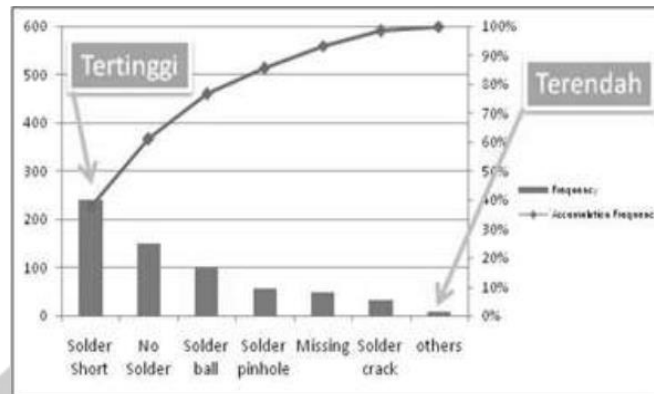
a. Diagram SIPOC

SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) adalah “suatu diagram yang menggambarkan seluruh elemen-elemen yang terlibat dalam suatu proses bisnis (Evans dkk., 2007).”

b. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah suatu proses secara berurutan sesuai dengan banyaknya kejadian yang muncul. Masalah yang sering muncul ditunjukkan oleh grafik batang tertinggi dengan posisi paling kiri dan seterusnya hingga masalah yang paling sedikit muncul ditunjukkan oleh grafik batang terendah dengan posisi paling kanan (Gaspersz, 1998).

Diagram pareto tidak menampilkan jenis cacat yang paling penting, melainkan yang paling sering terjadi. Prinsip dari diagram pareto adalah 80 per 20 yang berarti 80% dari masalah yang timbul dari suatu produk yang dihasilkan berasal dari 20% penyebab kecacatan.

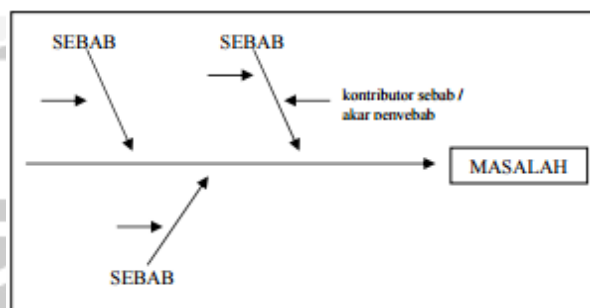


**Gambar 2.1. Diagram Pareto**

Sumber: tool-of-qc-7-alat-kontrol-kualitas.html

c. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab-akibat merupakan diagram yang menampilkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram sebab-akibat biasa dikenal sebagai diagram *fishbone* karena bentuknya seperti kerangka ikan. Setiap 'tulang' mewakili kemungkinan sumber-sumber dari akibat. Bagian kanan dari diagram menunjukkan permasalahan atau akibat yang terjadi sedangkan cabang-cabang dari tulang ikannya menunjukkan sumber penyebabnya.



**Gambar 2.2. Diagram Sebab-Akibat**

Sumber: Gasperz, V. (2002)

e. Peta Kendali U (U-chart)

Peta kendali U memiliki spesifikasi waktu dan tempat yang dipergunakan tidak selalu sama. Huruf U dalam peta kendali U merupakan "Unit" cacat dalam suatu kelompok sampel yang diuji. Tujuan penggunaan peta kendali U adalah observasi dengan inspeksi rutin dengan cara sampling untuk mengetahui kerusakan cacat proses per sampel pada proses produksi dengan volume per satuan waktu tinggi.

Persamaan untuk menghitung peta kendali U dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$u = \frac{Ci}{ni} \quad (2.2)$$

$$CL = \bar{u} \quad (2.3)$$

$$UCL = CL + 3 \cdot \sqrt{\frac{CL}{ni}} \quad (2.4)$$

$$LCL = CL - 3 \cdot \sqrt{\frac{CL}{ni}} \quad (2.5)$$

$$\bar{u} \rightarrow \frac{\sum Ci}{\sum Ni} \quad (2.6)$$

Keterangan:

$u$  = jumlah cacat per unit

$ni$  = jumlah sampel

$Ci$  = jumlah cacat

$\bar{u}$  = jumlah rata-rata cacat per unit

f. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Hidayat (2007) mengatakan “FMEA adalah sistematika dari suatu aktivitas yang mengidentifikasi dan mengevaluasi tingkat kegagalan potensial yang ada pada produk, sistem atau proses terutama pada bagian akar-akar fungsi produk/proses pada faktor-faktor yang mempengaruhi produk/proses tersebut”.

Metode FMEA dapat memberikan usulan perbaikan pada perusahaan. Secara teknis penetapan nilai-nilai keseriusan akibat kesalahan terhadap proses dan konsumen (*Severity*), frekuensi terjadinya kesalahan (*Occurance*) dan keseriusan akibat kesalahan terhadap alat control akibat potensial *cause* (*Detection*) dapat dilakukan dengan jalan *brainstorming*. Hasil penetapan tersebut akan didapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang nilainya didapatkan dengan jalan mengkalikan nilai SOD (*Severity, Occurance dan Detection*).

$$RPN = S \times O \times D \quad (2.7)$$

Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari *potential failure*, semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah. Tidak ada angka acuan RPN

untuk melakukan perbaikan. Lakukan segera perbaikan terhadap *potential cause*, alat kontrol dan efek yang diakibatkan. *Severity* merupakan suatu penilaian dari seberapa serius efek dari mode kegagalan potensial terhadap pelanggan. Adapun nilai yang menjabarkan *severity* dapat dilihat pada tabel *severity* dibawah ini.

**Tabel 2.2. Tabel Severity**

<b>Rating</b>	<b>Kriteria</b>
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan regular
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.
9 10	Potential safety problem (masalah keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum

Sumber: Gasperz, V. 2002

*Occurrence* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potential cause*. Adapun nilai yang menjabarkan *occurrence* dapat dilihat pada tabel *occurrence* dibawah ini.

**Tabel 2.3. Tabel Occurrence**

<b>Degree</b>	<b>Peluang Muncul</b>	<b>Rating</b>
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3

**Tabel 2.3. Lanjutan**

<b>Degree</b>	<b>Peluang Muncul</b>	<b>Rating</b>
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

Sumber: Gasperz, V. 2002

*Detection* merupakan alat control yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause*. Identifikasi metode-metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan.

**Tabel 2.4. Tabel *Detection***

<b>Rating</b>	<b>Kriteria</b>
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu rendah
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat <i>moderate</i> . Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi.
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu masih terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan atau deteksi tidak efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali

Sumber: Gasperz, V. 2002